

明細書

遠隔操作ワイヤラインコアサンプリング装置

5

背景技術

本発明は、沈座式海底コアドリルを使用して海底の基盤岩及び沈殿物調査のためのコアバレルを備えた遠隔操作ワイヤラインコアサンプリング装置に関する。

10 海底サンプリングは海底面から線状に試料を採取するドレッジ、海底面の一定の場所から一定の広さの試料を採取するグラブなどを利用した海底面の試料を採取する方法と海底面から一定の深さの試料を採取する方法がある。海底面からの深さを持つ試料を採取する場合に一般的に用いられる方法はコアラーと
15 呼ばれる器具を用い海底面の底質にコアバレルと呼ばれる採取管を突き刺して試料を採取するものである。しかしこアラーはコアラー自身の重力と初期貫入速度を利用するもので軟弱な地盤で最大10数メートルの貫入を得ることができるが、砂層や多少固めの地層にはその能力を大幅に減ずることが問題であり、
20 底質が岩質の場合には採取が不可能であった。

図6は従来のアンダーグラウンド用（水平ボーリング用）に用いられるオーバショットアセンブリを示す。リフティングドッグ9はリフティングドッグスプリング10により閉じる傾向を与えられている。オーバショットアセンブリはピストン33でドリルロッド内壁と接し上部からの給水圧力により孔底に押し込まれるが、そのときバルブスリーブ31をバルブスプリング32に抗して図6右半のように人力でセットされ、水路34

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

の出口、すなわちバルブスリーブ 3 1 の上側に隣接する開口部を塞ぐことにより圧力の上昇を期待できる。このときバルブスリーブ 3 1 の下端はリフティングドッグハンドル 9 - 2 の肩部 9 - 1 にある。リフティングドッグ 9 がインナチューブアセンブリのスピアヘッド 2 5 と噛み合うときリフティングドッグ 9 先端が開きリフティングドッグハンドル 9 - 2 が縮小するのでバルブスリーブ 3 1 は図 6 左半のようにバルブスプリング 3 2 の力によって最下部までスライドし、このとき水路 3 4 の出口、すなわちバルブスリーブ 3 1 の左側に隣接する開口部を開放するので、給水圧力の低下が見られリフティングドッグ 9 がインナチューブアセンブリのスピアヘッド 2 5 に嵌合したことを知ることができる。このときリフティングドッグハンドル 9 - 2 はバルブスリーブ 3 1 に開けられたリフティングドッグハンドル用窓に位置し、リフティングドッグ 9 の先端を開いてインナチューブアセンブリを取り外すときは手でリフティングドッグハンドル 9 - 2 を挟んで開く。

図 7 は従来のアンダーグラウンド用ウォータースイベルアセンブリを示す。ドリルロッドの最上部にねじ接続され、回転するスピンドル 3 5 はボールベアリング 3 6 により非回転部分と縁を切ってありパッキングセット 3 7 によって回転部分と非回転部分の間で水密性を保っている。給水ホースはパイプブッシング 3 8 に取り付けられ、ワイヤロープは頂部の小孔 4 1 を通りワイヤロープパッキング 3 9 で水密性を保持しながら管内に通じている。ワイヤロープを巻き上げるときは図示しないウインチによりロープシーブ 4 0 を介して巻き上げる。

重力や貫入速度のみにより底質に貫入する一般的なコアラーに比較すると沈座式海底コアドリルは回転装置と給進装置を持

ち先端のコアビットを回転して掘削しながらコアバレルを底質に回転貫入させることができるため底質の硬軟を問わず資料採取が可能であり海底サンプリングとしては大きな能力を発揮できるものである。沈座式海底コアドリルはコアバレルを何回も

5 出し入れしなければ連続したコアサンプリングができず、そのたびにコアバレルとドリルロッドの揚収と再挿入を繰り返す必要があった。揚収の一例は次の行程を行うことであり、再挿入は逆の行程を行うことである。掘削深度により揚収及び再挿入の回数は幾何級数的に増加するため、沈座式海底コアドリルの

10 作業はデザーケーブルでつながれている船の操船上の難しさや作業時間の制限などからコアサンプリングが可能な深さに限界が存在した。その操作作業順序は、

ドリルロッド引抜ードリルロッドねじ解き一チャック開放・
ドリルヘッド上昇一マニピュレータによるロッド移動・収納一
15 ドリルヘッド下降一チャック閉一戻る
である。

また、従来のコアサンプリングではコアバレルの有効長さだけサンプルを採取するごとにコアバレルとドリルロッドをボーリング孔に出し入れするためボーリング孔の孔壁が崩壊して新
20 しく挿入したコアバレルが孔底に達し得ない場合もあり、崩壊した孔壁が孔底に流下して採取試料に混入するため試料の質を低下させるなど、その対策は難しいものであった。

一方地上で行われるワイヤラインコアサンプリングは先端にコアビットを取り付けたコアバレル外管とドリルロッドを揚収
25 せず試料の入ったインナチューブアセンブリのみをオーバーショットの投入とワイヤロープの操作で地上に揚収し、新しいインナチューブアセンブリをドリルロッド内に落下させて自動的に

先端のコアバレルに装着させるもので、沈座式海底コアドリルにこのシステムを利用できればドリルロッドの揚収・再挿入の作業が省略され上述の孔壁崩壊の問題も解決できることとなるため導入が期待されていた。

- 5 しかし地上で行われるワイヤラインコアサンプリングはインナチューブアセンブリの投入やオーバショットとインナチューブアセンブリの切り離しなど人力による操作が必要であった。したがって海底で行われる沈座式海底コアドリルにおいてワイヤラインシステムの採用は実現していなかった。
- 10 また、従来から知られるものとして、一般的なワイヤラインサンプラの回収装置が記載されている（特許文献1）。またラッチスプリングを備えた拡縮自在のラッチを内蔵する摺動チューブ、この上端に配置する係合部材（スピアヘッド）及びこの係合部材を把持するオーバショットアセンブリなどが記載され
15 ている（特許文献2）。

【特許文献1】 特開平7-11860号公報（図3）
【特許文献2】 特許第2903350号公報（図4）

発明の開示

20

本発明は、前述のような従来の海底コアドリルと地上で行われているワイヤラインコアサンプリング器具を改造し、海底で行われる沈座式海底コアドリルにワイヤラインシステムを採用することにより作業の効率化と孔壁の保全によるコアサンプル
25 の品質改善に資するものである。

ワイヤラインコアサンプリングシステムの遠隔操作化には従来の沈座式海底コアドリルの性能に加えて地上で人力により処

理されている下記の作業を代替する性能を備えなければならぬ。

　　オーバショットアセンブリの投入と回収

　　インナチューブアセンブリの投入と回収

5 また、沈座式海底コアドリルは船上からの投入・揚収設備及び海底面での外力からの安定性の関係からできるだけ海底コアドリルの高さを低く抑えることが要求される。

本発明は、沈座式海底コアドリルを使用し、地上で行われているワイヤラインコアサンプリング器具を改造し、ワイヤライ
10 ンシステムを採用することにより作業の効率化と孔壁の保全を図ることを課題とする。

本発明の課題は、深海においてコアサンプラーの交換が簡単にできる遠隔操作ワイヤラインコアサンプリング装置を提供することである。

15 本発明の課題は、初めて人力による操作を必要としない遠隔操作ワイヤラインコアサンプリング装置を提供することである。

本発明の前記課題は、以下の構成によって達成できる。

ウォータースイベルアセンブリと、該ウォータースイベルアセンブリに同軸状に連結されるドリルロッドと、該ドリルロッドの
20 下端に同軸状に連結され、先端に地盤を環状に掘削するビットを備えたワイヤラインコアバレルと、該ワイヤラインコアバレル内に着脱可能に設定されたインナチューブアセンブリと、インナチューブアセンブリの上端部を把持する機能を備えたオーバショットアセンブリとを有するワイヤラインコアサンプリング装置において、上記ウォータースイベルアセンブリは、その上部位置と下部位置とに給水口を有し、中間位置にオーバショットアセンブリを収納し、上部の給水口から加圧流体を供給する

ことにより、該オーバーショットアセンブリをドリルロッドを通してインナチューブまで下降させることができるようにしたことを特徴とする遠隔操作ワイヤラインコアサンプリング装置の構成である。

- 5 また、前記課題は、上部と下部とに給水口を設け、その中間にピストン付オーバーショットを常駐させたウォータースイベルを配置し、前記一方の下部給水口からの流体の流入により先端に配置したコアビットの回転掘削により発生する切削熱を冷却し同時に掘削屑（スライム）を孔底から洗浄、除去し、一回のサンプリング終了時に上部給水口からの流体の流入により、オーバーショットアセンブリを孔底のインナチューブアセンブリ上端のスピアヘッド部まで降下させ、リフティングドッグでインナチューブアセンブリ上部のスピアヘッドと係合し、インナチューブアセンブリのみ上昇させて交換して未使用のインナチューブアセンブリを再度下降可能にした遠隔操作ワイヤラインコアサンプリング装置の構成によって達成できる。
- 10 15

また、前記課題は、海底コアドリルのドリルヘッド部と、該ドリルヘッド部に回転可能に取り付けられたチャックと、該チャックに把握されるドリルロッドと、該ドリルロッドに連結され、先端に地盤を環状に掘削するビットを備えたワイヤライントラベルと、該ワイヤラインコアバレルの内部に着脱可能に設けられたインナチューブアセンブリと、インナチューブアセンブリの上端部を把持しドリルロッドを通して上方へ持ち上げる機能を備えたオーバーショットアセンブリとを有するワイヤラインコアサンプリング装置において、ドリルロッドを孔内に保持した状態で、上記ドリルヘッドを上方にリフトし、インナチューブアセンブリをドリルロッドから取り出す機構を持つこと

20 25

を特徴とする遠隔操作ワイヤラインコアサンプリング装置の構成によって達成できる。

以上の構成によって本発明の遠隔操作ワイヤラインコアサンプリング装置は次のような効果を達成できる。

5 注水口を2箇所設けた新しいウォータースイベルを考案し下部の注水口からはボーリングにおいてビット冷却と孔底からのスライム排除に利用されるボーリング用水を供給することにし、新しいピストン付のオーバーショットアセンブリはウォータースイベル内に常駐し、上部の給水口からボーリングポンプの圧力水
10 が供給されたときにドリルロッド内を下降して孔底のコアバレル上部に達し、リフティングドッグでインナチューブアセンブリ上端にあるスピアヘッドが掴まれる。

コアバレルのコア資料採取長さと同じ有効長さのドリルロッドを使用し、ドリルロッドより長いコアバレルとインナチューブアセンブリを挿入あるいは揚収する時、一時的にその揚程を増大する必要があるため海底コアドリルのドリルヘッドが上昇するリフト機構を備えている。

ドリルロッド掘削時には回転トルク反力が作用するためドリルヘッドのリフトが復元した状態以降に最初のコアバレル先端のコアビットが海底面に接するように機械高さを調整する。

沈座式海底コアドリルによるコアサンプリングは先端のビットを回転させ給進することにより底質を環状に切削し内部に残したコアサンプルをコアバレルに収納して行われる。その場合刃先であるコアビットの切削熱の冷却と切削されたスライム
25 (切り屑)を洗い流すために沈座式海底コアドリル本体に装備されている掘削用ポンプからデリバリーホースを接続したウォータースイベルを通じてボーリング用水を中空管であるドリルロッド

ドの内部を利用して孔底に供給される。ウォータースイベルはホースから回転するドリルロッド内部に給水するためパッキングと回転軸受けを備えた回転自在の器具である。

コアバレルの採取長さだけ掘削するとコアバレルを交換する
5 が従来のボーリングではそのたびにドリルロッドを全て揚収し
先端のコアバレルを交換していた。新しいコアサンプリングは
ワイヤラインコアバレルを使用しビットが装着されたコアバレル
外管とドリルロッドは揚収することなくコア試料を収納した
10 インナチューブアセンブリのみをワイヤロープで取出し、未使
用のインナチューブアセンブリと交換することが行われる。

本発明の遠隔操作ワイヤラインコアサンプリング装置は、インナチューブアセンブリのインナチューブ22が試料で満たされると、コアバレル外管とドリルロッドはそのままの状態でオーバショットを水圧により下降させてコアサンプルを収納し
15 ているインナチューブアセンブリのみを引き出して揚収し、新しい未使用のインナチューブアセンブリを孔底に落下させて新しいドリルロッドを接続してコアサンプリングを再開するものでドリルロッドの揚収と再接続の作業が省略できる。

20

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の沈座式海底コアドリルに使用するオーバショット内蔵型ウォータースイベルアセンブリの要部断面概略図である。

25 第2図は、本発明の沈座式海底コアドリルに使用するドリルヘッドリフト装置の説明図である。

第3図は、本発明の沈座式海底コアドリルに使用するワイヤ

ラインコアバレルの組立総体図である。

第4図は、本発明の沈座式海底コアドリルに使用するインナチューブアセンブリの説明図である。

第5図は、本発明の沈座式海底コアドリルの設置総体図である。

第6図は、地上で行われるワイヤラインコアサンプリングに使用する従来のアンダーグラウンド用オーバーショットアセンブリ説明図である。

第7図は、地上で行われるワイヤラインコアサンプリングに使用する従来のアンダーグラウンド用ウォータスイベルアセンブリの説明図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しながら本発明の一実施例について説明する。

図1は本発明の遠隔操作ワイヤラインコアサンプリング装置に使用するオーバーショット内蔵型ウォータスイベルアセンブリの説明図である。図2は本発明の装置に使用するドリルヘッドリフト装置の動作を説明する概略図である。図3はワイヤラインコアバレル全体の組立総体図である。図4はそのうちオーバーショットによって引き上げられるインナチューブアセンブリを示している。図5は沈座式海底コアドリルの全体図である。図6は地上で行われる従来のワイヤラインサンプリングに使用されるアンダーグラウンド用オーバーショットであり、図7は地上で行われる従来のワイヤラインサンプリングに使用されているアンダーグラウンド用ウォータスイベルを示す。

地上で行われるワイヤラインコアサンプリング装置は、垂直ボーリング用と水平ボーリング用とに器具が製作され、後者はアンダーグラウンド用と総称される。アンダーグラウンド用器具は重力による孔底への落下が期待できないためボーリングポンプにより吐出される水圧と水量を利用してピストン付のインナチューブアセンブリやオーバショットを孔底に送り込んでいる。

地上で行われる垂直ワイヤラインコアサンプリングでは図3に示されるワイヤラインコアバレルを使用しその上にドリルロッドを接続して図に示されないウォータスイベルを用いて掘削される。図示しないドリルロッドにおいて、インナチューブアセンブリを取り出すときはウォータスイベル18を取り外し自重で落下する通常型オーバショットに細いワイヤロープを取り付けて孔底のインナチューブアセンブリ上端のスピアヘッド部まで落下させワイヤロープの緩みで着底を確認してからワイヤロープを図示しないワインチで巻き取りインナチューブアセンブリを引き上げる。地上ではインナチューブアセンブリを人力で保持しながらリフティングドッグ9を手で外してインナチューブアセンブリを収納する。

20 アンダーグラウンドワイヤラインサンプリングではインナチューブアセンブリ自体もピストンつきで水圧により孔底まで押し込まれる。

図4に示されるインナチューブアセンブリはラッチ23がラッチスプリング24により開かれてコアバレル外管の凹部に入り固定される。試料がインナチューブ22に満たされたときワイヤロープ8を取り付けたオーバショット5(図1参照)を降下させオーバショットのリフティングドッグ9がスピアヘッド

25を掴み、図示しないワインチを作動させてシープ7を介してインナチューブアセンブリが引き上げられる。

本発明は図3および図4に示されたコアバレルアセンブリをそのまま利用し、オーバショットを内蔵・常駐させたウォータースイベルを新しく設置して遠隔操作によるワイヤラインコアサンプリングを行うことができる。

図1は本発明の遠隔操作ワイヤラインコアサンプリング装置に使用するオーバショット内蔵型ウォータースイベルアセンブリである。

10 スピンドル1はドリルヘッド28の回転スピンドルに水密にねじなどで取り付けられる。ハウジング11には下部に掘削給水口3と上部にオーバショット給水口4があり、その間の中空部に内蔵型オーバショットアセンブリ5が収納されている。掘削時には掘削給水口3からボーリング用水を送り込む。掘削終了後、インナチューブアセンブリを取り出すときはオーバショット給水口4より給水し、内蔵型オーバショットアセンブリ5のピストン6を押し下げてオーバショットアセンブリを孔底に送り込む。掘削給水側には図示しないチェックバルブが設けられておりオーバショット給水が掘削給水側に流出しない構造を形成する。内蔵型オーバショットアセンブリ5の上部にはワイヤロープ8が連結され、シープ7を介して図示しないワインチにつながっている。

図2は本発明の装置に使用するドリルヘッドラフト装置である。

25 ドリルヘッド28はフレーム15、リフトシリンダ16、ガイド17、回転駆動用のオイルモータ19、ギャケース20および油圧チャック21から構成されオーバショット内蔵型ウォ

ータスレベル 18 が取り付けられている。

図 2 A は掘削作業時の状態であり、図 2 B はリフトシリンダ 16 によりドリルヘッド回転部が上昇した図である。リフトはドリルロッドより長いコアバレルおよびインナチューブを挿入 5 あるいは揚収するときに利用される。リフト高さはドリルロッド長さとコアバレル長さの差であるように定められ、リフトシリンダが元の位置に戻ったとき以降に先端ビットが掘削位置にあるように機械の高さを定めてある。

図 5 は沈座式海底コアドリルを示す。26 は姿勢制御ジャッキで船上から吊り下ろされ着底後機械の姿勢を整える。ドリルマスト 27 のスライドベース上をドリルヘッド 28 が図示しない給進装置によって上下動する。マニピュレータ 29 はパイプ棚 30 とドリルヘッド掘削芯位置との間で掘削具などを移動させるマシンハンドである。パイプ棚 30 はマニピュレータ 29 15 に供給あるいは受け取る棚位置を規定する。ユーティリティ 42 は電動油圧装置やコンピュータなどを含む。

本発明に使用する沈座式海底コアドリルによるワイヤラインコアサンプリングは次の順序で行われる。

マニピュレータ 29 によるワイヤラインコアバレルのパイプ棚 30 からの取出しと掘削芯への移動。この際ドリルヘッド 28 は図示しない給進装置によってドリルマスト 27 の最高位置に移動しドリルヘッドリフト装置によりさらにリフトさせ挿入空間を確保する。

ドリルヘッド 28 のコアバレルチャック位置へのリフト下降、25 チャック閉、マニピュレータ後退の後、リフトが下降してコアバレル先端が海底面に到達し、その後ボーリング用水の給水と回転を開始してコアバレルを有効長さだけ掘削する。

オーバーショット給水口 4 から給水を開始し内蔵型オーバーショットアセンブリ 5 を孔底へ送り込む。給水圧力の減少により孔底到着を検知する。このときドリルロッドを孔内に保持した状態にある。

- 5 次に、このドリルロッドの位置をそのままにし、図 2 B に示すようにドリルヘッド 28 をリフトシリンダ 16 によりドリルマスト 27 の最上部を超えて移動させてオーバーショットアセンブリによりインナチューブアセンブリを取り出す揚収のための空間を確保する。図示しないワインチを駆動してワイヤロープ 8 を通じて所定位置まで内蔵型オーバーショットアセンブリ 5 を吊り上げマニピュレータ 29 の主ハンドでインナチューブアセンブリを保持した後に副ハンドでリフティングドッグ 9 を開いてワイヤロープ 8 巻き取りにより内蔵型オーバーショットアセンブリ 5 を更にウォータースイベルアセンブリ 18 内の収納位置
- 10 15 まで上昇させる。マニピュレータ 29 はパイプ棚 30 に使用済インナチューブアセンブリを収納し、未使用のインナチューブアセンブリを取り出して掘削芯位置に移動しコアバレル内あるいはドリルロッド内に落下させる。

- マニピュレータ 29 は新しいドリルロッドをパイプ棚 30 から取出し掘削芯に移動してドリルヘッド下降、チャック閉の後に後退する。

ドリルヘッドはコアバレル上部にドリルロッドをねじ接続後にボーリング給水と回転を開始して掘削する。

- 掘進完了後は内蔵型オーバーショットアセンブリによるインナチューブアセンブリの揚収の工程に戻り、繰り返して掘削する。

所定の深度まで掘削を完了するとドリルヘッド 28 と図示しないホルダによりボーリング孔中のドリルロッドを孔底に落下

しないよう保持しながら順次掘削したドリルロッドのねじを解き、マニピュレータ29によってパイプ棚30に収納する。

遠隔操作ワイヤラインコアサンプリング装置の発明は水中など人力による作業が不可能である環境においてワイヤラインコアサンプリングを可能とした。これにより掘削深さにかかわらずドリルロッドの揚収と再挿入時間を省略することができる。

また、コア試料回収後は順次その掘削深さから次の掘削作業を敏速且つ容易に行うことができるようになった。更には、コア試料の回収が容易にできるため、コアバレルやドリルロッドの長さは、それらの揚収や再挿入における手間を考慮する必要がなく、必要最小限まで短くしてコアサンプリング装置全体の大きさを小型化できる。

また、コアバレル有効長さだけ掘進するごとに揚収と再挿入を行うことによる孔壁の崩壊を防止することができ安全なボーリング作業が可能となった。

以上の効果によりボーリング作業の能率が上昇し時間的な制限が考慮される沈座式海底コアドリルの質の向上に寄与することが期待される。

本発明は、ワイヤラインコアサンプリングの遠隔操作及び自動操作化に道を開くものであり、一般地質調査での省力化・自動化に寄与する。

産業上の利用分野

本発明の遠隔操作ワイヤラインコアサンプリング装置は、深海における資源探査や学術調査におけるコアサンプリングなどのように、自動的若しくは半自動で運用されるコアサンプリ

グ装置に使用されるもので、沈座式海底コアドリルに接続して効率的に短時間にコア試料を収納するインナチューブアセンブリの交換ができる。

5

10

15

20

25

請求の範囲

1. ウォータスイベルアセンブリと、

該ウォータスイベルアセンブリに同軸状に連結されるドリル

5 ロッドと、

該ドリルロッドの下端に同軸状に連結され、先端に地盤を環状に掘削するビットを備えたワイヤラインコアバレルと、

該ワイヤラインコアバレル内に着脱可能に設定されたインナチューブアセンブリと、

10 インナチューブアセンブリの上端部を把持する機能を備えたオーバショットアセンブリと、

を有するワイヤラインコアサンプリング装置において、

上記ウォータスイベルアセンブリは、その上部位置と下部位

15 収納し、上部の給水口から加圧流体を供給することにより、該オーバショットアセンブリをドリルロッドを通して孔底のインナチューブアセンブリ上端まで下降させることができるようにしたことを特徴とする遠隔操作ワイヤラインコアサンプリング装置。

20

2. 海底コアドリルのドリルヘッド部と、

該ドリルヘッド部に回転可能に取り付けられたチャックと、

該チャックに把握されるドリルロッドと、

該ドリルロッドに連結され、先端に地盤を環状に掘削するビ

25 ットを備えたワイヤラインコアバレルと、

該ワイヤラインコアバレルの内部に着脱可能に設けられたインナチューブアセンブリと、

インナチューブアセンブリの上端部を把持しドリルロッドを通して上方へ持ち上げる機能を備えたオーバーショットアセンブリと、

を有するワイヤラインコアサンプリング装置において、

- 5 ドリルロッドを孔内に保持した状態で上記ドリルヘッドを上方にリフトし、インナチューブアセンブリをドリルロッドから取り出す機構を持つことを特徴とする遠隔操作ワイヤラインコアサンプリング装置

10

15

20

25

要約書

海底で沈座式海底コアドリルを使用し、ワイヤラインシステムを採用することにより作業の効率化と孔壁の保全を図ること。

- 5 海底コアドリルのチャックに把握されるドリルロッドとその先端に地盤を環状に掘削するビットを備えたワイヤラインコアバレルとその内部に着脱可能に内蔵されたインナチューブアセンブリと、インナチューブアセンブリ上端のスピアヘッド部に係合する機能を備えたオーバーショットアセンブリ5を使用する
- 10 ワイヤラインコアサンプリング装置において、上部と下部とに給水口（3，4）を設け、その中間に改造した内蔵型オーバーショットアセンブリ5を内臓、常駐させたウォータースイベル18を使用する構成である。

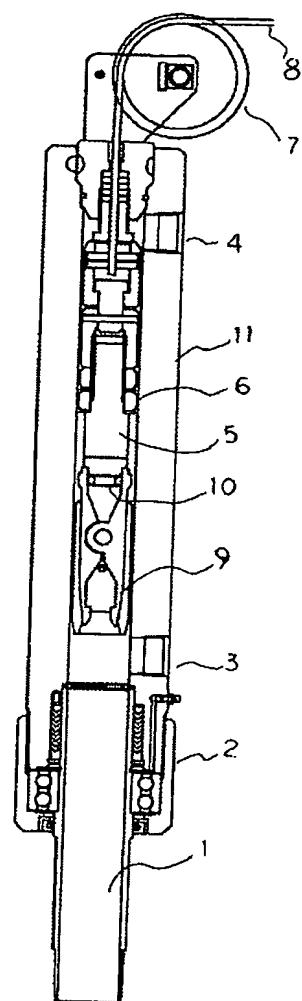


FIG.1

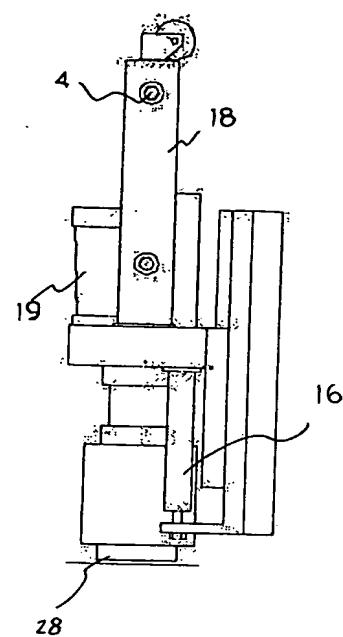


FIG.2A

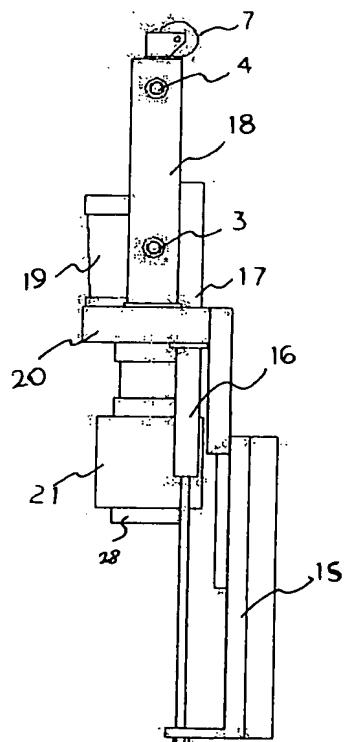


FIG.2B

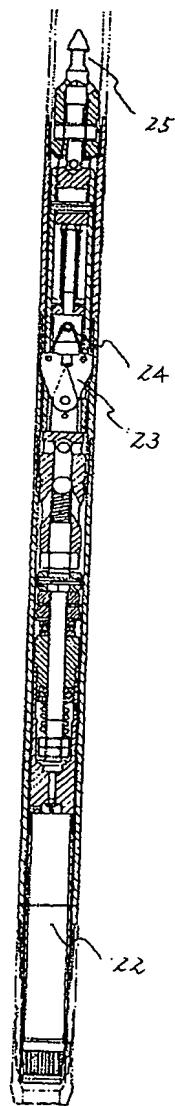


FIG.3

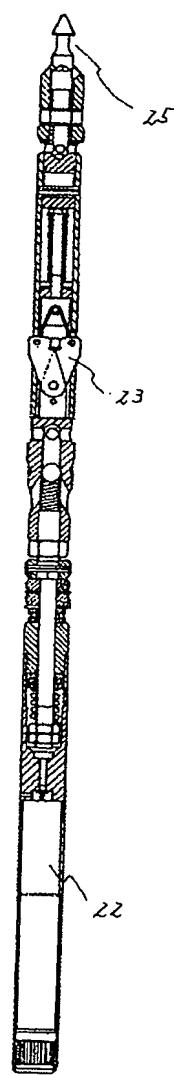


FIG.4

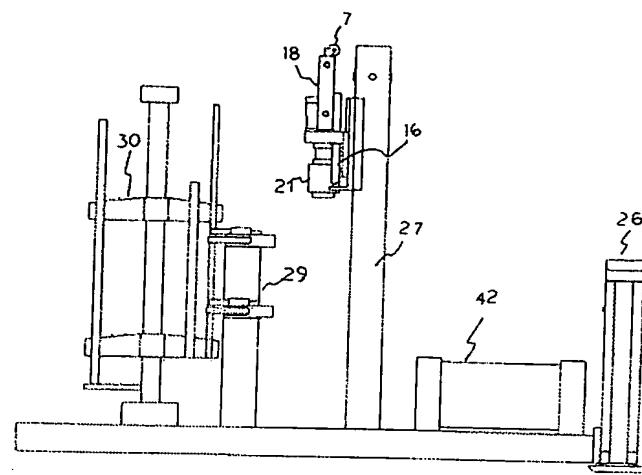


FIG.5

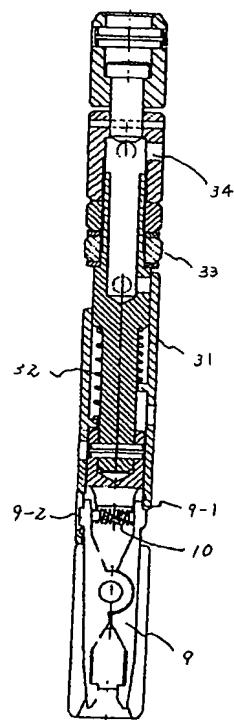


FIG.6

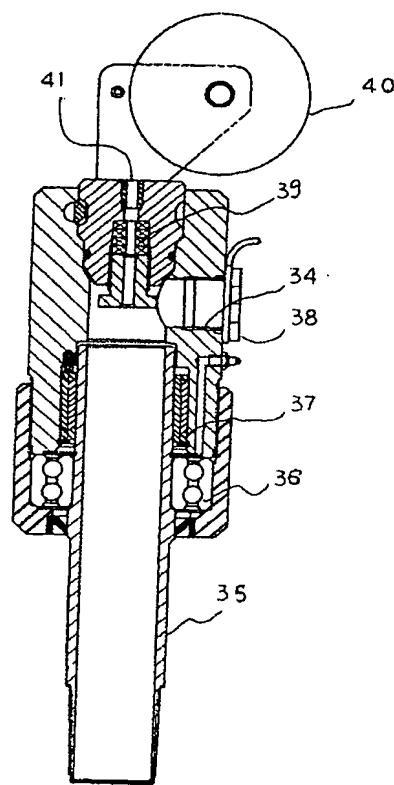


FIG. 7

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.